

Abstract of DE3806573

Pair of contacts made of a contact material which is prepared by means of powder metallurgy or by extrusion and which contains silver, especially suitable for compact circuit breaker (safety switch) devices. Provision is made, according to the invention, for a first and a second contact piece of the pair to consist of the following materials, AgC/AgWC/AgNi/AgSnO in varying volume percentage proportions and in varying combinations.

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 38 06 573 A 1**

⑤ Int. Cl. 4:
H 01 H 1/02
H 01 H 1/04
H 01 R 13/03

⑳ Aktenzeichen: P 38 06 573.8
㉑ Anmeldetag: 1. 3. 88
㉒ Offenlegungstag: 14. 9. 89

Behördeneigentum

DE 3806573 A1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Solleder, Reinhard, Dipl.-Ing. (FH), 8411 Hainsacker,
DE; Garatva, Elli, 8400 Regensburg, DE

⑤④ **Kontaktpaar**

Kontaktpaar aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen hergestellt wird und silberhaltig ist, insbesondere geeignet für Schutzschaltgeräte in kleiner Baugröße. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß ein erstes und ein zweites Kontaktstück des Paares aus folgenden Materialien AgC/AgWC/AgNi/AgSnO mit verschiedenen Volumenprozentanteilen in unterschiedlichen Kombinationen besteht.

DE 3806573 A1

Die Erfindung bezieht sich auf Kontaktpaare aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen werden kann und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte.

Bei Schutzschaltgeräten wird gefordert, daß nach Abschaltprüfungen die Erwärmung des Schaltgeräts gegenüber den Ausgangswerten nicht wesentlich erhöht ist. Besonders strenge Anforderungen werden an Fehlerstromschutzschalter gestellt. Hier wird beispielsweise nach britischen Prüfbedingungen, British Standard BS4293, gefordert, daß bei Fehlerstromschutzschaltern nach einer Abschaltprüfung, wie beispielsweise der Gebrauchsprüfung, der Schaltvermögensprüfung oder der Prüfung auf Kurzschlußfestigkeit, die Erwärmung des Schaltgeräts gegenüber den Ausgangswerten nicht mehr als zehn Grad Kelvin erhöht sein darf. Das stellt andererseits an die Kontaktstücke und die Materialauswahl besonders hohe Anforderungen. Die elektrischen und die Kontakteigenschaften, wie Sicherheit gegen Verschweißen, müssen dabei selbstverständlich gewährleistet bleiben.

Diese Forderungen bei Schutzschaltgeräten, zu denen außer den Fehlerstromschutzschaltern beispielsweise auch Leitungsschutzschalter zählen, zu erfüllen, ist besonders bei Schaltgeräten, die bezogen auf eine bestimmte Leistung zunehmend kleinere Baugröße aufweisen, immer schwieriger. So sind die Ergebnisse mit üblichen Kontaktwerkstoffen, wie sie in Fehlerstromschutzschaltern häufig eingesetzt werden, beispielsweise auf der Basis von Wolframsilber-Mischungen WAg50-AgC4 unbefriedigend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Kontaktmaterialien zu entwickeln, die insbesondere in bestimmter Zuordnung von Kontaktstück-Paaren im Einsatz bei Schutzschaltern niedrige Erwärmung und gute Kontakteigenschaften aufweisen.

Die Lösung der geschilderten Aufgabe besteht bei Kontaktpaaren aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen wird und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte, nach der Erfindung darin, daß eine Auswahl und Anordnung nach dem kennzeichnendem Teil von Patentanspruch 1, 2, 4 oder 7 besteht. Die Patentansprüche 3, 5 und 6 beziehen sich auf Weiterbildungen bzw. Ausgestaltungen.

Den erfindungsgemäßen Materialien und paarweisen Zuordnungen ist gemeinsam, daß entsprechende Kontakte in Schutzschaltgeräten sich bei bestimmungsgemäßem Betrieb wenig erwärmen und hohe Sicherheit gegen Verschweißen aufweisen. Dabei können sie bei vorgegebenen elektrischen Betriebsdaten im Rahmen der angegebenen Auswahlbereiche hinsichtlich ihrer Sicherheit gegen Verschweißen optimiert werden.

Die Erfindung soll nun anhand von Beispielen näher beschrieben werden:

Das Material für ein erstes und ein zweites Kontaktstück für paarweise Anordnung kann aus Silbergraphit, AgC, bestehen, wobei der Kohlenstoff etwa zwischen 2 und 7% beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist. Hierbei kann der Kohlenstoffanteil für gegebene elektrische Bedingungen so gewählt werden, daß der elektrische Kontakt aus Festkontaktstück und beweglichem Kontaktstück die größte Sicherheit gegen Verschweißen bietet. Die Prozentangaben werden hier durchwegs als Volumenprozent verstanden. Beispielsweise kann der Kohlenstoffanteil 4% und der Anteil an Silber 95

Volumenprozent, bei einem Prozent sonstiger Materialien, ausmachen.

Das erste und das zweite Kontaktstück kann aus einer Silber-Wolfram-Graphit-Mischung, AgW.C bestehen, wobei der Wolframanteil etwa zwischen 5 und 20 Volumenprozent und der Kohlenstoff etwa zwischen 2 und 7 Volumenprozent beträgt und der Rest Silber ist. So kann beispielsweise jedes der Kontaktstücke einen Wolframanteil von 10 Volumenprozent aufweisen, so daß unter gegebenen elektrischen und konstruktiven Bedingungen die größte Sicherheit gegen Verschweißen erzielt wird. Der Kohlenstoffanteil kann dann 4% und der Silberanteil 75% sein. Ein Prozent können Verunreinigungen ausmachen. Hierbei steigt die Abbrandfestigkeit mit dem Wolframanteil. Bei Anteilen oberhalb des Auswahlbereiches steigt der Kontaktspannungsabfall zu Werten an, die zu einer störenden Erwärmung des Schaltgeräts führen.

Steigender Graphitgehalt erhöht die Sicherheit gegen Verschweißen der Kontakte.

Oberhalb des Auswahlbereiches leidet die mechanische Kontaktfestigkeit und die Spannungsfestigkeit der Geräte nach Abschaltungen. Bei Wolframanteilen unterhalb des Auswahlbereiches sinkt die Abbrandfestigkeit des Kontaktpaares und der Übergangswiderstand erhöht sich durch sinkenden Kontaktdruck. Bei Graphitanteilen unterhalb des Auswahlbereiches können bei kleinen Bauformen des Schaltgeräts die erforderlichen Aufreißkräfte nicht aufgebracht werden.

Das erste Kontaktstück kann aus Silber-Wolfram-Graphit, AgW.C, und das zweite Kontaktstück aus Silber-Graphit, AgC, bestehen. Die Auswahl kann für jedes Kontaktstück so sein, wie es zuvor für ein Paar jeweils beschrieben ist. So kann bei der Silber-Wolfram-Graphit-Mischung der Wolframanteil 10 Volumenprozent, der Kohlenstoffanteil 7% und der Silberanteil 83% ausmachen. Für das zweite Kontaktstück des Paares, für Silber-Graphit, kann der Kohlenstoffanteil zwischen 2 und 7% optimiert werden, wobei der Rest Silber ist.

Das erste Kontaktstück kann aus einer Silber-Nickel-Mischung, AgNi, bestehen, wobei der Nickelanteil etwa zwischen 10 und 50 Volumenprozent beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist. Bei vorgegebenen Rahmenbedingungen läßt sich durch die Variation des Nickelanteils die Abbrandfestigkeit erhöhen. Hierbei verbessert sich die Abbrandfestigkeit, wobei die Übergangswiderstände nicht so schnell wie bei wolframhaltigen Kontakten ansteigen.

Dabei hat sich gezeigt, daß allgemein stranggepreßte Kontaktstücke höhere Abbrandfestigkeit aufweisen als pulvermetallurgisch hergestellte.

Andererseits kann durch Kontaktpaare aus den angegebenen Werkstoffen bei ungleicher Zusammensetzung die Auswahl so vorgenommen werden, daß sich die Vorteile ergänzen und die Nachteile geschwächt werden. So gewinnt man z.B. bei einem ersten Kontaktstück aus Silber-Nickel-Mischung und einem zweiten Kontaktstück aus Silbergraphit ein abbrandfestes, spannungsfestes und gegen Verschweißen gutes Verhalten.

Ein geeignetes zweites Kontaktstück kann dann aus Silber-Wolfram-Graphit-Mischung, AgW.C, bestehen. Dabei ist der Wolframanteil etwa zwischen 5 und 20 Volumenprozent und der Kohlenstoffanteil etwa zwischen 2 und 7 Volumenprozent zu wählen, wobei der Rest Silber ist. So kann der Nickelanteil beispielsweise 25% und der Silberanteil 75% sein. Beim zweiten Kontaktstück kann der Wolframanteil beispielsweise 5%, der Graphitanteil 4% und der Silberanteil 91% ausma-

chen.

Das erste Kontaktstück kann aus einer Silber-Nickel-Mischung, AgNi, und das zweite Kontaktstück aus einer Silber-Graphit-Mischung, AgC, bestehen, wobei jedes Kontaktstück ein Material des zuvor geschilderten Aufbaus aufweisen kann. Der Nickelanteil kann beispielsweise 40% und der Silberanteil 60% beim ersten Kontaktstück betragen. Beim zugeordneten zweiten Kontaktstück kann der Graphitanteil 7 Volumenprozent und der Silberanteil 92% betragen, wobei ein Prozent sonstige Stoffe angenommen werden.

Das erste und das zweite Kontaktstück können jeweils aus einer Silber-Nickel-Mischung bestehen, wobei der Nickelanteil jeweils etwa zwischen 10 und 50 Volumenprozent beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist. Beim ersten Kontaktstück kann der Nickelanteil beispielsweise 40% und der Silberanteil 60% ausmachen. Beim zweiten Kontaktstück könnte bei besonderen Rahmenbedingungen beispielsweise ein Nickelanteil von 35 Volumenprozent und ein Silberanteil von 65 Volumenprozent gewählt werden.

Das erste und das zweite Kontaktstück kann aus einer Silberzinnoxid-Mischung, AgSnO, bestehen, wobei der Zinnoxidanteil etwa zwischen 5 und 30 Volumenprozent beträgt und der Rest Silber ist. Beispielsweise kann der Zinnoxidanteil jeweils 15% und der Silberanteil 85% ausmachen.

Um entsprechende Kontaktstücke herzustellen, kann eine Pulvermischung nach der Technologie der Pulvermetallurgie oder in einem Strangpreßverfahren zu Kontaktstücken verarbeitet werden, die in erfindungsgemäß geschilderten Paaren in Schutzschaltgeräten eingesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Kontaktpaar aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen wird und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes und ein zweites Kontaktstück des Paares aus Silbergraphit, AgC, besteht, wobei der Graphitanteil etwa zwischen 2 und 7 Volumenprozent beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist.
2. Kontaktpaar aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen wird und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Kontaktstück aus einer Silber-Wolfram-Graphit-Mischung, AgW.C, besteht, wobei der Wolframanteil etwa zwischen 5 und 20 Volumenprozent und der Graphitanteil etwa zwischen 2 und 7 Volumenprozent beträgt und der Rest Silber ist.
3. Kontaktpaar nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktstück aus Silber-Wolfram-Graphit, AgW.C, und das zweite Kontaktstück aus Silbergraphit, AgC, besteht.
4. Kontaktpaar aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen wird und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktstück aus einer Silber-Nickel-Mischung, AgNi, besteht, wobei der Nickelanteil etwa zwischen 10 und 50 Volumenprozent beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist und daß das zweite Kontaktstück aus Silber-Wolfram-Graphit-

Mischung, AgW.C, besteht, wobei der Wolframanteil etwa zwischen 5 und 20 Volumenprozent und der Graphitanteil etwa zwischen 2 und 7 Volumenprozent beträgt und der Rest Silber ist.

5. Kontaktpaar nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktstück aus Silber-Nickel-Mischung, AgNi, und das zweite Kontaktstück aus Silber-Graphit-Mischung, AgC, besteht.

6. Kontaktpaar nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Kontaktstück aus einer Silber-Nickel-Mischung besteht, wobei der Nickelanteil jeweils etwa zwischen 10 und 50 Volumenprozent beträgt und der Rest im wesentlichen Silber ist.

7. Kontaktpaar aus Kontaktmaterial, das pulvermetallurgisch oder durch Strangpressen gewonnen wird und silberhaltig ist, insbesondere für Schutzschaltgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Kontaktstück aus einer Silber-Zinnoxid-Mischung, AgSnO, besteht, wobei der Zinnoxidanteil etwa zwischen 5 und 30 Volumenprozent beträgt und der Rest Silber ist.